Lane Medical Library

Ueber

die Ausscheidung der Chloride im Harn und den Einfluss des trichlorbuttersauren Natrons auf dieselbe.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE

IN DER

MEDICIN UND CHIRURGIE

VORGELEGT DER

MEDICINISCHEN FACULTÄT

DER FRIEDRICH-WILHELMS-UNIVERSITÄT

ZU BERLIN

UND ÖFFENTLICH ZU VERTHEIDIGEN

am 12. Juli 1876

VON

Elias Levdansky

aus Oschmiany (Russland).

OPPONENTEN:

J, Schnee, Dr. med.
P. H. Rosenthal, Dd. md.
R. Müller, Cand. med.

BERLIN

BUCHDRUCKEREI VON GUSTAV LANGE (PAUL LANGE)
Friedrich-Strasse 103.

Seinem hochverehrten Lehrer

Herrn Prof. Dr. **Oscar Liebreich**

aus Dankbarkeit und Verehrung

gewidmet

vom Verfasser.

Einleitung.

Seitdem die medicinische Wissenschaft als solche zu gelten anfing, drängte sich den Forschern vor Allem die Frage auf, welche chemische Processe im menschlichen Organismus selbst stattfinden. Man kann ohne Uebertreibung sagen, dass die Chemie und hauptsächlich die organische, viel dazu beigetragen hat, der Medizin denjenigen wissenschaftlichen Standpunkt erringen zu helfen, den dieselbe zur Zeit mit vollem Recht einnimmt. Es ist der Zweck der medizinischen Wissenschaft, diejenigen Ursachen möglichst zu erforschen, welche die Störungen in den Lebensverrichtungen des Organismus herbeiführen, um dieselben, soweit es angeht, beseitigen zu können. Um der Lösung dieses schwierigen Problems näher zu treten, muss man zunächst zu ermitteln versuchen, welche Veränderungen die in den Körper eingeführten Stoffe erleiden und durch welche Kräfte diese Veränderungen bewirkt werden; man kann es als eine grosse Aufgabe der Medizin bezeichnen, sich klar zu machen, welche chemischen und physiologischen Erscheinungen im Organismus vor sich gehen, zu welchen chemischen Reactionen derselbe fähig ist; man muss zuerst mit dem eigenen Laboratorium,

welches wir Körper nennen, zur Genüge vertraut sein, um darin mit Erfolg und Geschick arbeiten zu können. Vergegenwärtigen wir uns die im thierischen Organismus vor sich gehenden chemischen Processe, so finden wir, dass die Energie, mit welcher sie geschehen, sehr oft denselben Grad erreicht, den wir bei den chemischen Vorgängen ausserhalb des Organismus wahrnehmen. Es erklärt sich diese merkwürdige Erscheinung wohl aus dem Umstande, dass die als Nahrung eingeführten und sehr complicirten Stoffe im Organismus fast vollständig in ihre Endprodukte zerfallen. Durch zahlreiche Untersuchungen der letzteren Zeit gewinnt immer mehr die Meinung Oberhand, dass die zugeführten Stoffe sich im Organismus in einfache Atomen-Complexe spalten und diese zum Theil die durch die Lebensvorgänge verbrauchten Atome der Gewebe ersetzen, zum Theil sich zu den Endprodukten aufoxydiren und durch die Excrete vom Organismus ausgeschieden werden.

Mögen meine Untersuchungen auch ein Weniges zur Aufklärung der Rolle beitragen, welche die in den thierischen Organismus eingeführten zusammengesetzten Stoffe innerhalb desselben spielen. Es sei mir an dieser Stelle gestattet, insbesondere Hrn. Prof. Dr. Oscar Liebreich meinen warmen und aufrichtigen Dank auszusprechen, nicht nur für den freundlichen Rath, mit dem er mich bei der vorliegenden Arbeit bereitwilligst unterstützte, sondern auch für das besondere Wohlwollen, welches er mir bei der Leitung meiner Studien im pharmakologischen Institut hiesiger Universität geschenkt hat.

I. Abschnitt.

Ueber die Ausscheidung der Chloride im Harn und die Herstellung des Gleichgewichts derselben.[1])

Hegar[2]) hat Beobachtungen über die Schwankungen des Kochsalz-Gehalts im Harn mitgetheilt, deren Ergebnisse kurz folgende sind:

Im Durchschnitt belief sich beim Menschen die Menge des in 24 Stunden ausgeschiedenen Chlors auf 10,46 Grs., entsprechend 17,5 Grammes Chlornatriums. Am Nachmittage ist die Chlor-Ausscheidung am stärksten[3]), in der Nacht sinkt sie dagegen und steigt wieder am Morgen.

Derselbe Autor fand bei acht Individuen als Mittel der stündlichen Chlor-Ausscheidung: Nachmittags 0,57 Gr., Nachts 0,28 Gr., Vormittags 0,48 Gr. Bei denselben Personen beobachtete er Schwankungen in den stündlichen Ausscheidungen, welche von 0,20 bis 1,32 Gr. variirten.

Dem gegenüber sind die Angaben von Bischoff[4]) abweichend. Derselbe hat in seinem eigenen Harn die Menge des ausgeschiedenen Kochsalzes zwischen 8,64

---

[1]) Unter „Gleichgewicht" verstehen wir hier das Auftreten constanter Chloride-Mengen im Harn während 24 Stunden bei quantitativ und qualitativ gleich bleibender Nahrungszufuhr.

[2]) Hegar, Ueber die Ausscheidung der Chlorverbindungen durch den Harn. Giessen 1852.

[3]) Selbstverständlich, weil dann die Oxydationsprocesse am lebhaftesten sind.

[4]) Bischoff, Der Harnstoff. 1853 p. 23.

und 24,84 Grammes schwankend gefunden und giebt als Durchschnitt 14,73 Gr. an.

Neubauer und Vogel[5]) fanden, dass fast das sämmtliche im Harn vorkommende Chlor als an Natrium gebunden angenommen werden kann. Die Menge des ausgeschiedenen Chlornatriums ist bei verschiedenen Personen und zu verschiedenen Zeiten wechselnd. Anlangend die Frage nach den Ursachen, welche bei Gesunden eine Vermehrung oder Verminderung der Chlorausscheidung bewirken, so ergiebt sich unzweifelhaft Folgendes:

1) Den grössten Einfluss hat unstreitig die grössere oder geringere Einfuhr von Chlor in den Organismus, namentlich von Kochsalz, das wir mit den Speisen geniessen.

2) Die Chlorausscheidung durch den Urin hängt aber nicht allein von der Chlor-Einfuhr ab, sie kann auch durch Verhältnisse, welche im Organismus selbst liegen, vermehrt oder vermindert werden und zwar einerseits durch körperliche und geistige Ruhe während des Schlafes, andererseits durch die grössere Energie des Stoffwechsels am Morgen.

Durch den Einfluss dieser Momente wird die genauere quantitative Bestimmung der Chlor-Ausscheidung überhaupt, und namentlich in einem gegebenem Falle, besonders schwierig. Man müsste zu diesem Zwecke entweder dem zum Versuche dienenden Individuum eine ganz chlorfreie Nahrung reichen, oder sich der grossen Mühe unterziehen, den Chlorgehalt aller während der

---

[5]) Neubauer und Vogel, Analyse des Harns. 5.Aflg. 1867.

Versuchs-Zeit genossenen Nahrungsmittel genau quantitativ zu bestimmen.

Kaupp[6]) hat Versuche beschrieben, welche er an sich selbst in der Weise angestellt hat, dass er täglich dieselben Nahrungs-Quanta zu sich nahm, deren Gehalt an Chloriden vorher quantitativ festgestellt wurde. Zur quantitativen Analyse der Chloride des Harns bediente er sich der Liebig'schen Methode. Er fand, dass sogar, wenn man die Kost in der angegebenen Weise regulirt, auch kleine Schwankungen der Chloride-Ausfuhr bemerkbar werden. Folgende Tabelle veranschaulicht die von Kaupp gefundenen Resultate:

Name des Harnbestandtheils	1 Entleerung des Urins in 12 St.		12 Entleerungen des Urins in 12 St.	
Harnmenge resp.	Maximum	Minimum	Maximum	Minimum
Wasser i. Ccm.	1026,6	727,3	1040	755
Harnstoff in Grms.	19,950	15,999	21,551	16,664
Chlornatrium i.Grms.	13,132	10,113	13,960	10,430

Des Vergleiches halber stellen wir die von Bischoff a. a. O. gegebene Tabelle hierher:

Harnbestandtheil	Maximum	Minimum
Harnvolumen Ccm.	2718,3	1003,3
Chlornatrium	21,193	9,596
Harnstoff	45,263	29,800

[6]) Kaupp, Archiv für physiologische Heilkunde. 1855. 1856 p. 129.

Wir sehen, dass bei Bischoff's Versuchen, wo er, nach eigener Angabe, eine gewöhnliche d. h. seine Kochsalz-Zufuhr nicht genau regulirende Lebensweise geführt hat, die Maxima und Minima ausserordentlich schwanken.

Nach Kaupp erleidet bei längerem Verbleiben des Harns in der Blase derselbe folgende Veränderungen:

1) Wir finden ihn concentrirter und in geringerer Menge; ein Theil desselben wird bei langem Anhalten in der Blase durch die Blasenwände resorbirt.

2) Bei längerem Verhalten des Urins ist der Wasser- und Chlornatrium-Gehalt geringer, als bei häufigen Entleerungen.[7])

Nach Sick[8]) haben auf die Quantität eines im Harn auftretenden Salzes im Allgemeinen folgende Verhältnisse Einfluss:

1) Die Menge des dem Körper zugeführten Salzes.

2) Die Quantität fester und flüssiger Nahrungsmittel, die dem Körper in einer bestimmten Zeit einverleibt werden, ganz abgesehen von der Menge des betreffenden Salzes, das etwa in demselben vorhanden ist, denn es ist sicher nachgewiesen, dass z. B. vermehrte Wasser-Zufuhr an sich den Salzgehalt des Urins für eine gewisse Zeit absolut vermehrt.

---

[7]) Dies ist bezüglich der Chloride nach meinen Untersuchungen am Kaninchen durchaus nicht immer, im Gegentheil nur selten der Fall.

[8]) Sick, Versuche über die Abhängigkeit des Schwefelsäure-Gehalts des Urins von der Schwefelsäure-Zufuhr. Inaug. Dissert Tübingen 1859.

3) Die mehr oder weniger vollständige Resorption des Salzes im Darmkanal.[9])

4) Die geringere oder stärkere Intensität des Stoffwechsels überhaupt (und die sie bedingenden Ursachen); ferner die Schicksale des Salzes im Blute und den Organen, seine Entstehung durch Oxydation des Schwefels und Phosphors der Proteinsubstanzen, sowie sein zeitweiser Eintritt in organische Materien.

5) Die Eigenthätigkeit der Niere in Betreff seiner Ausscheidung.

In seinen an sich selbst angestellten Versuchen gelangt Sick zu analogen Resultaten wie Kaupp, obwohl er zwar gleichfalls eine constante Nahrung während derVersuchstage zu sich nahm, jedoch den Chlornatrium-Gehalt derselben nicht bestimmte, wie Kaupp dies gethan hat.

Voit[10]) ist bemüht, in seiner Arbeit, die sich auf Thierversuche stützt, folgende zwei Fragen zu beantworten:

1) Auf welchem Wege wird das Chlornatrium aus dem Organismus entfernt?

2) Hat das Chlornatrium auf die ausgeschiedene Harnstoffmenge einen Einfluss oder nicht?

Die letztere, für den Stoffwechsel wichtigere Frage wird von ihm bejahend beantwortet, indem er behauptet, dass das Chlornatrium die Oxydation der Eiweiss-

---

[9]) Auffallender Weise erwähnt Sick a. a. O. gar Nichts von hypodermatischen Injectionen. Bekanntlich gestalten sich bei diesen die Resorptionsverhältnisse wesentlich anders, als bei der Darreichung per os.

[10]) Voit, Ueber den Einfluss des Kochsalzes etc. München 1860

körper fördere und dadurch die Harnstoff-Ausscheidung gesteigert werde. (Dagegen kommt Kaupp in seiner Arbeit zu dem Schlusse, dass die mangelhafte Zufuhr von Chlornatrium die Harnstoffmenge, wenn auch unbedeutend, vergrössert). — Die erste Frage beantwortet Voit übereinstimmend mit den Angaben der anderen Schriftsteller.

Verson[11]) hat Versuche veröffentlicht, die er in folgender Weise anstellte: Er experimentirte an sich selbst in zwei Perioden von je acht Tagen mit fünfwöchentlicher Ruhezeit, trank nur destillirtes Wasser, seine Speisen wurden ohne Salzzusatz mit eben solchem Wasser zubereitet, auch das Brod wurde unter den angegebenen Verhältnissen gebacken. Das in den Speisen selbst enthaltene Chlornatrium wurde ausser Acht gelassen. Wenn wir die Tabellen der Harnanalyse von Verson betrachten, so bemerken wir dort grosse Schwankungen in dem Kochsalz-Gehalt. Seiner Ansicht nach sind diese Schwankungen von der entleerten Harnmenge abhängig. Nach seinen weiteren Angaben übersteigt während der ganzen Versuchs-Zeit die Kochsalz-Ausfuhr fast immer die Einfuhr. Er erklärt sich diesen Vorgang ebenso wie Kaupp und Voit, dass vor Beginn des Versuches eine gewisse Menge Salz im Organismus aufgespeichert war, die nun, während des Versuches, allmälig hergegeben wird.

Salkowsky[12]) hat bei seinen Versuchen über die

---

[11]) Sitzungsbericht der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Wien 1867.

[12]) Ueber die Alkali-Entziehung beim lebenden Thiere. Virchow's Archiv Bd. 58.

Neutralisation des Blutes auch die Alkalien des Harnes bestimmt. Er fütterte Kaninchen während 5—6 Tagen (d. h. während der Versuchs-Zeit) mit Weizen, nachdem sie vorher Kartoffel-Fütterung erhalten hatten. Dann gab er am 5. resp. 6. Tage eine Dosis Taurin und fand an diesem Tage eine erhebliche Zunahme der Schwefelsäure im Harn, die er auf das Taurin beziehen zu müssen glaubt. Gleichzeitig waren, entsprechend der Vermehrung der Schwefelsäure, die Alkalien resp. das Chlornatrium des Harns um das Dreifache vermehrt.

Schenk[13]) hat bei seinen Experimenten an Kaninchen, denen er während der Versuchszeit sämmtliche in Wasser lösliche Salze der Nahrung entzog, tägliche Schwankungen in der Ausscheidung der Chloride im Harn gefunden. —

Es würde uns bei dem engen Rahmen dieser Arbeit zu weit führen, auf alle oben erwähnten Autoren speciell einzugehen. Soviel ist klar, dass bei allen Bestimmungen der Chloride[14]) des Harns zwei Momente von der wesentlichsten Bedeutung sind, nämlich:

1) Der Chlornatrium-Gehalt der während eines Versuches gereichten Nahrung.

2) Der Chlornatrium-Gehalt der Vorkost d. h. der vor Beginn eines Versuches gereichten Nahrung.

Einige der oben angeführten Autoren haben weder auf den einen noch auf den andern dieser beiden Punkte Gewicht gelegt und aus diesem Grunde erhebliche

---

13) Schenk, Anatom.-physiolog. Untersuchungen. Wien 1872

14) Was hier von Chloriden gesagt ist, gilt selbstverständlich auch für die meisten übrigen Harnbestandtheile.

Schwankungen in den 24stündigen Chloride-Ausscheidungen gefunden, andere haben während des Versuches gleichmässig regulirte Speisen gereicht, deren Gehalt an Chloriden jedoch nicht genau bestimmt war, und auch der Vorkost keine besondere Beachtung geschenkt, wieder andere haben während der Versuchs-Zeit zwar den Chlornatrium-Gehalt der Nahrung bestimmt, aber die Vorkost nur während 3—4 Tagen regulirt, ein Zeitraum, der nach meinen Versuchen bei Weitem nicht ausreichend erscheint. Nur wenige Forscher haben beide Momente hinreichend gewürdigt, so vor Allen Kaupp[15]), der vor und während des Versuches ein gleiches Nahrungs-Quantum reichte, dessen Kochsalz-Gehalt in allen Fällen genau bestimmt wurde. Dennoch finden wir auch bei Kaupp Schwankungen in der Menge des ausgeschiedenen Chlornatriums. Den Grund hierfür müssen wir darin suchen, dass Kaupp seine Versuche am Menschen angestellt hat. Es ist unmöglich, bei Versuchen am Menschen diejenigen Dinge vollständig zu eliminiren, welche auf die Ausscheidung der Chloride von wesentlichem Einflusse sind, nämlich: psychische und motorische Actionen. Demzufolge habe ich mich entschlossen, meine Versuche an Thieren anzustellen, bei welchen die oben erwähnten Momente fortfallen, und zwar habe ich Kaninchen gewählt, die durch ihr ruhiges Verhalten besonders dazu geeignet erscheinen. Wie ich es erreicht habe, am Kaninchen ein völliges Gleichgewicht der Chloride herzustellen und längere Zeit constant zu erhalten, will ich in Folgendem kurz darzulegen suchen.

---

[15]) a. a. O.

Die als Versuchsthiere dienenden mittelgrossen Kaninchen wurden in Käfige gesetzt, die mit destillirtem Wasser so lange ausgewaschen wurden, bis das Waschwasser mit salpetersaurem Silber keine Chlor-Reaction mehr zeigte. Der Boden des Käfigs bestand aus eng aneinander gereihten Glasstäben; unterhalb derselben war ein muldenförmig vertieftes, feines Rosshaarsieb ausgespannt, durch welches der Harn in ein, in gleicher Weise ausgewaschenes Glasgefäss tropfte. Das Thier erhielt täglich eine gleiche Quantität Hafer von einer und derselben Sorte und eine constante Menge Wasserleitungswasser. Der Harn wurde 24stündlich gesammelt, ausserdem noch die Blase durch Compression von den Bauchdecken her entleert; war während eines 24stündigen Zeitraumes gar kein Harn spontan entleert worden und auch aus der Blase Nichts zu erlangen, so wurde die Bestimmung am folgenden Tage gemacht und dann die gesammelte Harnmenge, als einem 2 Mal 24stündigen Zeitraume entsprechend, angenommen. Die Chlor-Bestimmungen wurden durch die Titrir-Methode nach Mohr in folgender Weise ausgeführt: Als Titre wurde während der ganzen Versuche eine Silber-Salpeterlösung von 18,5 Gr. auf 1000 Gr. Wasser benutzt, deren je 2 Gr. 0,0099 Gr. wasserfreien Chlornatriums und 0,006 Chlor entsprechen. Dem Urin (welcher phosphorsaures Natron enthält) werden einige Tropfen chromsaures Kali beigemischt, sodann aus einer, am besten mit einem Quetschhahn verschliessbaren Burette, tropfenweise die Titreflüssigkeit zugesetzt. Es wird nun zunächst alles Chlor als Chlorsilber gefällt; ist dieser Punkt erreicht, so giebt der nächste Tropfen der Silberlösung eine blei-

bende röthliche Färbung von chromsaurem Silberoxyd. Die Phosphorsäure bleibt bis zu diesem Punkt vollkommen in Lösung, da bekanntlich die Silberfällung in folgender Reihenfolge geschieht: Chlor, Chromsäure, Phosphorsäure. Ich fand diese Methode am zweckmässigsten, weil sich nach der Liebig'schen (Titriren mit salpetersaurem Quecksilber) der Zeitpunkt der Trübung nicht so genau markiren lässt. Die Chlorbestimmung des Harns durch Veraschen giebt nach Vogel ganz unrichtige Resultate, da beim Einäschern sich eine beträchtliche Menge Chlor verflüchtigt. Zur Chlorbestimmung wurden von dem, jedes Mal verfügbaren Harn mehrere Portionen von je 5 Cubikcentimetern verwendet. Die einzelnen Portionen ergaben stets denselben Gehalt an Chlor, und wurde hieraus dann die Menge der Chlorausscheidung innerhalb des ganzen 24stündigen Zeitraumes einfach berechnet.

Ich habe mich auf diese Weise überzeugt, dass man bei strenger Einhaltung der oben mitgetheilten täglichen gleichmässigen Diät, ein völliges Gleichgewicht der Chloride (Siehe Anmerkung Seite 19) zu erzielen im Stande ist. Zur Veranschaulichung dessen gebe ich in Folgendem die 3 Tabellen A, B, C.

In Tabelle A bemerken wir bis zum 20. Versuchstage mehr oder minder erhebliche Schwankungen der Chloride-Ausfuhr; vom 20. bis 28. Tage incl., wo der Versuch durch den Tod des Kaninchens beendet wird, herrscht vollständiges Gleichgewicht. Den Grund hierfür glaube ich darin finden zu müssen, dass innerhalb der ersten 20 Tage diejenigen Chloride-Mengen zur Aus-

scheidung gelangt sind, welche von früher her im Körper aufgespeichert waren,[16]) sobald aber diese überschüssigen Chloride den Körper verlassen, bringt der Harn die der Nahrung während der Versuchs-Zeit ausschliesslich entstammenden Chloride.

Tabelle A.

	Datum	Harnmenge in Ccm. pro die	Silberlösung in Ccm.	Entspricht 5 Ccm. Urin	Entspricht Menge des NaCl. in 5 Ccm.	Gesammtmenge des NaCl. in 24 St.	Entsprechende Menge des Chlors	Futter in 24 St.	Wasser in 24 St.
	1. Tg.	37,0	0,8	5,0	0,00396	0,057816	0,03508	70,0	35,0
	2. „	37,0	0,8	5,0	0,00396	0,029304	0,01778	70,0	35,0
	3. „	37,0	2,0	5,0	0,0099	0,07326	0,04445	70,0	35,0
	4. „	35,0	2,0	5,0	0,01089	0,07623	0,04625	70,0	35,0
	5. „	65,0	1,6	5,0	0,00792	0,10296	0,0624	70,0	35,0
	6. „	65,0	1,6	5,0	0,00792	0,10296	0,0624	70,0	35,0
	7. „	60,0	1,6	5,0	0,00792	0,09504	0,05767	70,0	35,0
	8. „	0	„	„	„	„	„	70,0	35,0
	9. „	60,0	3,2	5,0	0,01584	0,19008	0,1153	60,0	35,0
	10. „	120,0	2,4	5,0	0,01188	0,28512	0,1730	50,0	35,0
	11. „	28,0	4,0	5,0	0,0198	0,11088	0,06720	50,0	35,0
	12. „	45,0	3,2	5,0	0,01584	0,14256	0,08649	50,0	35,0
	13. „	50,0	1,6	5,0	0,00792	0,0792	0,0480	50,0	35,0
	14. „	37,0	4,0	5,0	0,01898	0,14652	0,0889	40,0	35,0
	15. „	45,0	3,0	5,0	0,01485	0,13165	0,0799	35,0	35,0
	16. „	37,0	3,8	5,0	0,01881	0,139194	0,08446	35,0	35,0
	17. „	50,0	2,8	5,0	0,01386	0,1386	0,0841	35,0	35,0
	18. „	35,0	3,8	5,0	0,01881	0,13167	0,0799	35,0	35,0
	19. „	40,0	0,8	5,0	0,00396	0,03168	0,01922	35,0	35,0
	20. „	45,0	0,8	5,0	0,00396	0,03546	0,02151	35,0	35,0
	21. „	35,0	1,0	5,0	0,00495	0,03465	0,02102	35,0	35,0
	22. „	20,0	1,8	5,0	0,00896	0,03564	0,02151	35,0	35,0
	23. „	25,0	1,6	5,0	0,00792	0,03960	0,02403	35,0	35,0
	24. „	30,0	1,3	5,0	0,00643	0,03861	0,02343	35,0	35,0
	25. „	25,0	1,5	5,0	0,00742	0,03712	0,02252	35,0	35,0
	26. „	20,0	1,8	5,0	0,00891	0,03564	0,02151	35,0	35,0
	27. „	35,0	1,0	5,0	0,00495	0,03465	0,02151	35,0	35,0
Eintritt des Gleichgewichtsam 19. T.	28. „	30,0	1,3	5,0	0,00643	0,03861	0,02341	35,0	35,0

16) Siehe Kaupp und Voit a. a. O.

Tabelle B und C zeigen, dass ein auf Gleichgewicht gebrachtes Kaninchen, wenn es einen resp. mehrere Tage gar keinen Harn entleert hat, an dem auf die harnfreie Zeit folgenden Tage in Summa genau soviel Chloride mit dem Harn ausscheidet, als hätte es täglich das dem Gleichgewicht entsprechende Chlorquantum ausgeschieden.

Tabelle B.

	Datum	Harnmenge in Ccm. pro die	Silberlösung in Ccm.	Entspricht 5 Ccm. Urin	Entspricht Menge des NaCl. in 5 Ccm.	Gesammtmenge des NaCl. in 24 St.	Entsprechende Menge des Chlors	Futter in 24 St.	Wasser in 24 St.
	1. „	15,0	5,5	5,0	0,05445	0,21980	0,13338	35,0	30,0
	2. „	20,0	3,0	5,0	0,01485	0,05940	0,03604	35,0	30,0
	3. „	10,0	4,2	5,0	0,02079	0,04156	0,02522	35,0	30,0
	4. „	18,0	2,8	5,0	0,01386	0,04989	0,03027	35,0	30,0
	5. „	0	„	„	„	„	„	35,0	30,0
	6. „	35,0	5,0	5,0	0,02475	0,17325	0,10513	35,0	30,0
	7. „	0	„	„	„	„	„	35,0	30,0
	8. „	0	„	„	„	„	„	35,0	30,0
	9. „	0	„	„	„	„	„	35,0	30,0
	10. „	75,0	2,2	5,0	0,02178	0,32670	0.19825	35,0	30,0
	11. „	0	„	„	„	„	„	35,0	30,0
	12. „	0	„	„	„	„	„	35,0	30,0
Eintritt des Gleichgewichts am 16. T.	13. Tg.	50,0	3,0	5,0	0,01485	0,1485	0,0901	35,0	30,0
	14. „	0	„	„	„	„	„	35,0	30,0
	15. „	0	„	„	„	„	„	35,0	30,0
	16. „	35,0	2,8	5,0	0,01386	0,09802	0,05948	35,0	30,0
	17. „	0	„	„	„	„	„	35,0	30,0
	18. „	45,0	1,5	5,0	0,00742	0,06682	0,04054	35,0	30,0
	19. „	0	„	„	„	„	„	35,0	30,0
	20. „	20,0	4,0	5,0	0,0198	0,0792	0,0480	35,0	30,0
	21. „	0	„	„	„	„	„	35,0	30,0
	22. „	0	„	„	„	„	„	35,0	30,0
	23. „	20,0	5,0	5,0	0,02475	0,09900	0,06007	35,0	30,0
	24. „	0	„	„	„	„	„	35,0	30,0
	25. „	45,0	1,5	5,0	0,00742	0,06682	0,04054	35,0	30,0

Tabelle C*).

	Datum	Harnmenge in Ccm. pro die	Silberlösung in Ccm.	Entspricht 5 Ccm. Urin	Entspricht Menge des NaCl. in 5 Ccm.	Gesammtmenge des NaCl.	Entsprechende Menge des Chlors	Futter in 24 St.	Wasser in 24 St.
Eintritt des Gleichgewichts am 3. Tage	1. „	20,0	3,0	5,0	0,01485	0,05940	0,03604	65,0	50,0
	2. „	0	„	„	„	„	„	65,0	50,0
	3. „	25,0	3,0	5,0	0,01485	0,07425	0,04505	65,0	50,0
	4. „	50,0	1,5	5,0	0,00742	0,07475	0,04505	65,0	50,0
	5. „	50,0	1,5	5,0	0,00742	0,07425	0,04505	65,0	50,0
	6. „	0	„	„	„	„	„	65,0	50,0
	7. „	0	„	„	„	„	„	65,0	50,0
	8. „	100,0	3,6	5,0	0,01782	0,21184	0,11144	65,0	50,0
	9. „	0	„	„	„	„	„	65,0	50,0
	10. „	80,0	1,8	5,0	0,00891	0,14256	0,08651	65,0	50,0
	11. „	0	„	„	„	„	„	65,0	50,0
	12. „	55,0	2,6	5,0	0,01287	0,14157	0,08591	65,0	50,0
	13. „	0	„	„	„	„	„	65,0	50,0
	14. „	0	„	„	„	„	„	65,0	50,0
	15. „	65,0	4,0	5,0	0,0198	0,2178	0,1321	65,0	50,0
	16. „	0	„	„	„	„	„	65,0	50,0
	17. „	0	„	„	„	„	„	65,0	50,0
	18. „	80,0	2,8	5,0	0,01386	0,22176	0,13457	65,0	50,0
	19. „	25,0	3,0	5,0	0,01485	0,07425	0,04505	65,0	50,0
	20. „	30,0	5,0	5,0	0,01485	0,10692	0,06490	0	0

Werfen wir noch einen vergleichenden Blick auf die drei vorstehenden Tabellen, so sehen wir, dass die täglichen Mengen der während der Gleichgewichtszeit ausgeschiedenen Chloride in einem bestimmten Abhängigkeitsverhältniss von dem Quantum der täglichen Gesammt-Nahrungsmenge stehen. Wir sehen in Tabelle A u. B, wo pro die 35 Gr. Futter und 30—35 Ccm. Wasser gereicht wurden, eine täg-

*) Man darf sich nicht wundern, hier wie bei den folgenden Tabellen das Gleichgewicht schon am 3. Tage eintreten zu sehen Ich habe nämlich, nachdem ich mich durch eine Reihe von Versuchen überzeugt, dass das Gleichgewicht niemals vor dem 15. Tage erreicht wird, bei meinen späteren Versuchen während der ersten 15 Tage gar keine Chlorbestimmungen mehr gemacht.

liche Chlornatrium-Ausscheidung von 0,03 Gr. In Tabelle C dagegen steigt diese Ausscheidung bei 65 Gr. Futter und 60 Gr. Wasser auf 0,007 Gr. Es scheint demnach die Chlornatrium - Ausfuhr dem Nahrungsquantum, resp. den in diesem enthaltenen Chloriden proportional zu sein.

II. Abschnitt.

Ueber den Einfluss des Trichlorbuttersauren Natrons (C_4 H_4 O_2 Cl_3 N_a) auf die Ausscheidung der Chloride im Harn.

Nachdem ich durch die im vorigen Abschnitt geschilderten Versuche die Ueberzeugung gewonnen hatte, dass sich bei Kaninchen in der beschriebenen Weise das Chloride-Gleichgewicht herstellen lässt, beschloss ich den Einfluss zu studiren, welchen gewisse, subcutan (oder per os) in den thierischen Körper eingeführte Präparate auf jene Ausscheidung haben. Ich wählte dazu das trichlorbuttersaure Natron, von dem man vermuthen musste, dass es sich innerhalb des Organismus spalte. Es zeigte sich in einer Reihe von Versuchen, wo in's Gleichgewicht gebrachten Kaninchen Dosen von 3—6 Gr. trichlorbuttersaures Natron subcutan injicirt wurden, am Injectionstage eine bedeutende Zunahme der Ausfuhr des Chlornatriums. Diese Thatsache lässt sich ungezwungen nur so erklären, dass das Chlor des genannten Präparates sich im Organismus abspaltet, mit dem

Natrium des Blutes verbindet und als Chlornatrium mit dem Harn ausgeschieden wird. Die restirende Säure wird vermuthlich zur Neutralisation des Blutes, oder vielmehr, wenn ich so sagen darf, zur Verminderung der Alkalescenz des Blutes verwendet. Etwas Aehnliches hat ja auch Salkowski[17]) für das Taurin erwiesen, desgleichen Andere für eine Reihe anderer Präparate.

Zur Erläuterung mögen einige aus den Resultaten meiner Versuche zusammengestellte Tabellen D. E. F. G. hier Platz finden.

Die Erscheinungen, welche bei und nach der Injection des trichlorbuttersauren Natrons wahrnehmbar wurden, sowie das Sectionsprotokoll derjenigen Thiere, welche kürzere oder längere Zeit darauf starben, werde ich noch einzeln besprechen. Wie enorm die Steigerung der Chlornatrium-Ausfuhr nach der jedesmaligen Einspritzung war, ist aus den Tabellen direct ersichtlich, sowie sich auch hier die characteristische Erscheinung herausstellt, dass die ausgeschiedene Chlornatriumgrösse im genauen Verhältniss zur verwendeten Dose des Präparates steht; je grösser die eingespritzte Dosis, um so grösser die Chlor-Ausfuhr.

---

[17]) a. a. O.

Tabelle D.

	Datum	Harnmenge in Ccm. pro die	Silberlösung in Ccm.	Entspricht 5 Ccm. Urin	Entspricht Menge des NaCl. in 5 Ccm.	Gesammtmenge des NaCl.	Entsprechende Menge des Chlors	Futter in 24 St.	Wasser in 24 St.
Eintritt des Gleichgew. am 3. Tage. Subcutan. Inject. v. 3 Gr. trichlorbutters. Natrons am 10. Tage.	1. Tg.	15,0	1,0	5,0	0,00495	0,01485	0,37311	40,0	40,0
	2. „	13,0	2,5	5,0	0,01237	0,03217	0,01952	40,0	40,0
	3. „	12,0	4,0	5,0	0,0198	0,04752	0,0288	40,0	40,0
	4. „	12,0	3,9	5,0	0,01930	0,04633	0,02811	40,0	40,0
	5. „	12,0	3,9	5,0	0,01930	0,04633	0,02811	40,0	40,0
	6. „	12,0	3,9	5,0	0,01930	0,04633	0,02811	40,0	40,0
	7. „	10,0	4,6	5,0	0,02277	0,04554	0,0276	40,0	40,0
	8. „	5,0	9,2	5,0	0,02277	0,04554	0,0276	40,0	40,0
	9. „	12,0	3,9	5,0	0,01930	0,04633	0,02811	40,0	40,0
	10. „	130,0	2,6	5,0	0,01289	0,33514	0,2033	40,0	40,0
	11. „	0	„	„	„	„	„	0	0
	12. „	0	„	„	„	„	„	0	0
	13. „	0	„	„	„	„	„	0	0
	14. „	0	„	„	„	„	„	0	0

Tabelle E.

Eintritt des Gleichgewichts am 10. Tage Inject. v. 3 G. trichlorbutters. Natr. am 17. Tage	1. Tg.	0	„	„	„	„	„	50,0	50,0
	2. „	82,0	2,0	5,0	0,0099	0,16236	0,0985	50,0	50,0
	3. „	35,0	2,0	5,0	0,00990	0,0495	0,0300	50,0	50,0
	4. „	35,0	2,0	5,0	0,00990	0,0495	0,0300	50,0	50,0
	5. „	0	„	„	„	„	„	50,0	50,0
	6. „	43,0	2,5	5,0	0,01237	0,10642	0,0645	50,0	50,0
	7. „	0	„	„	„	„	„	50,0	50,0
	8. „	40,0	2,8	5,0	0,01386	0,11088	0,0672	50,0	50,0
	9. „	0	„	„	„	„	„	50,0	50,0
	10. „	45,0	2,6	5,0	0,01287	0,11840	0,08757	50,0	50,0
	11. „	0	„	„	„	„	„	50,0	50,0
	12. „	35,0	3,2	5,0	0,01584	0,11088	0,0672	50,0	50,0
	13. „	0	„	„	„	„	„	50,0	50,0
	14. „	48,0	2,3	5,0	0,01138	0,10924	0,0662	50,0	50,0
	15. „	24,0	2,3	5,0	0,01138	0,05462	0,0331	50,0	5,0
	16. Tg.	20,0	2,8	5,0	0,01386	0,05544	0,0336	50,0	50,
	17. „	200,0	3,5	5,0	0,01732	0,6920	0,418	50,0	50,0
	18. „	42,0	6,0	5,0	0,02970	0,24948	0,1505	50,0	50,0
	19. „	40,0	1,4	5,0	0,00693	0,05544	0,0336	50,0	50,0

Tabelle F.

	Datum	Harnmenge in Ccm. pro die	Silberlösung in Ccm.	Entspricht 5 Ccm. Urin	Entspricht Menge des NaCl. in 5 Ccm.	Gesammtmenge des NaCl.	Entsprechende Menge des Chlors	Futter in 24 St.	Wasser in 24 St.
Eintritt des Gleichgew. Inject. v. 5 G. trichlorbutters. Natr. am 7. Tag	1.	0	„	„	„	„	„	50,0	50,0
	2.	30,0	4,0	5,0	0,0198	0,1188	0,0296	50,0	50,0
	3.	20,0	3,0	5,0	0,0148	0,0592	0,0357	50,0	50,0
	4.	11,0	5,9	5,0	0,0297	0,0584	0,0360	50,0	50,0
	5.	10,0	5,8	5,0	0,0297	0,0583	0,0360	50,0	50,0
	6.	20,0	3,0	5,0	0,0148	0,0592	0,0357	50,0	50,0
	7.	210,0	2,0	5,0	0,0099	0,4158	0,2649	50,0	50,0
	8.	„	„	„	„	„	„	„	„

Tabelle G.

Eintritt des Gleichgewichts Injection v. 3 Gr. trichlorbutters. Natr. am 20. Tag Injection v. 3,5 trichlorbutters. Natr. am 25. Tag	1. Tg.	90,0	5,4	5,0	0,02673	0,48114	0,29197	60,0	60,0
	2.	0	„	„	„	„	„	60,0	60,0
	3.	0	„	„	„	„	„	60,0	60,0
	4.	60,0	4,0	5,0	0,0198	0,2376	0,1441	60,0	60,0
	5.	120,0	2,0	5,0	0,0099	0,2376	0,1441	60,0	60,0
	6.	25,0	2,8	5,0	0,01388	0,06943	0,04213	60,0	60,0
	7.	50,0	1,4	5,0	0,00693	0,06943	0,04213	60,0	60,0
	8.	70,0	1,0	5,0	0,0049	0,06930	0,04205	60,0	60,0
	9.	52,0	1,3	5,0	0,00693	0,06943	0,04213	60,0	60,0
	10.	50,0	1,4	5,0	0,00693	0,06943	0,04213	60,0	60,0
	11.	100,0	0,7	5,0	0,00346	0,06920	0,04199	60,0	60,0
	12.	55,0	1,2	5,0	0,00594	0,06534	0,03965	60,0	60,0
	13.	30,0	2,2	5,0	0,01088	0,06528	0,03961	60,0	60,0
	14.	62,0	1,0	5,0	0,00544	0,06536	0,03960	60,0	60,0
	15.	55,0	1,2	5,0	0,00594	0,06534	0,03965	60,0	60,0
	16.	80,0	0,8	5,0	0,00396	0,06336	0,03844	60,0	60,0
	17.	32,0	2,0	5,0	0,0099	0,06336	0,03844	60,0	60,0
	18.	70,0	0,9	5,0	0,00445	0,06330	0,03841	60,0	60,0
	19.	30,0	2,2	5,0	0,01088	0,06528	0,03961	60,0	60,0
	20.	100,0	2,2	5,0	0,01089	0,21780	0,13216	60,0	60,0
	21.	15,0	7,0	5,0	0,0346	0,10380	0,06298	60,0	60,0
	22.	50,0	1,4	5,0	0,00693	0,06930	0,04205	60,0	60,0
	23.	25,0	2,8	5,0	0,01388	0,06930	0,04205	60,0	60,0
	24.	70,0	0,9	5,0	0,00445	0,06330	0,03841	60,0	60,0
	25.	165,0	2,6	5,0	0,01289	0,42471	0,25773	60,0	60,0
	26.	50,0	1,7	5,0	0,00841	0,0841	0,0510	60,0	60,0
	27.	30,0	2,2	5,0	0,01089	0,06534	0,03965	60,0	60,0
	28.	70,0	1,0	5,0	0,00049	0,0686	0,0416	60,0	60,0
	29.	64,0	1,0	5,0	0,80049	0,0636	0,0386	60,0	60,0
	30.	51,0	1,4	5,0	0,00693	0,06932	0,04205	60,0	60,0

	Datum	Harnmenge in Ccm. pro die	Silberlösung	Entspricht 5 Ccm. Urin	Entspricht Menge des Na Cl. in 5 Ccm.	Gesammtmenge des Na Cl. in 24 St.	Entsprechende Menge des Chlors	Futter in 24 St.	Wasse in 24 St.
Injection v. 5,0 trichlorbutters. Natr. am 32.T.	31. Tg.	95,0	0,7	5,0	0,00346	0,06574	0,03964	60,0	60,0
	32. „	275,0	1,8	5,0	0,00891	0,50787	0,3089	60,0	60,0
	33. „	60,0	1,2	5,0	0,00544	0,06528	0,03961	60,0	60,0
	34. „	85,0	0,8	5,0	0,00396	0,06732	0,04085	60,0	60,0
	35. „	55,0	1,2	5,0	0,00594	0,06732	0,04085	60,0	60,0
	36. „	64,0	1,0	5,0	0,0049	0,0635	0,0384	60,0	60,0
	37. „	290,0	1,8	5,0	0,0891	0,51678	0,3136	60,0	60,0
	38. „	125,0	3,0	5,0	0,0148	0,34040	0,20656	30,0	40,0
Injection v. 6,0 trichlorbutters. Natr. am 37.T.	39. „	30,0	2,2	5,0	0,0108	0,06534	0,03965	0	0

Zu Tabelle D sei bemerkt, dass dem Kaninchen 3,0 Gr. trichlorbuttersauren Natrons subcutan injicirt wurden. Das Thier wurde bald darauf müde, abgespannt. Am dritten Tage danach erlag es einer Pneumonie, wie die Obduction auswies. Die übrigen Organe waren alle intact.

Ein gleicher Verlauf ist bei Tabelle E zu verzeichnen, wo dieselbe Dosis injicirt wurde. In Tabelle F wurden 5,0 trichlorbuttersaures Natron injicirt. Am folgenden Tage Tod. Section ergiebt: Peritonitis hämorrhagica und Pneumonia dextra. Die Injectionsstelle wurde streng untersucht; Veränderungen in der Umgebung der Injectionsstelle wurden nicht gefunden.

Zu G sei bemerkt, dass vom 6. bis zum 20. Tage das Gleichgewicht unterhalten worden ist. Am 20. Tage wurden 3 Gr. des Präparates injicirt. Am 20. und 21. Tage ist das Gleichgewicht gestört, am 22. Tage hat es sich bereits wiederhergestellt und bleibt bis zum 25. Tage, wo wiederum eine Injection und zwar von 3,5 Gr. veranstaltet wird. Das Thier erscheint etwas

müde. Beim Umlegen auf die Seite strebt es sich aufzurichten, macht aber schwache Bewegungen. Nach 24 Stunden wurden die Hinterbeine gelähmt. Das Gleichgewicht ist am 25. und 26. Tage wieder gestört, stellt sich dann wieder ein und bleibt bis zum 32. Tage, wo 5,0 Gr. injicirt werden. Das Thier ist sehr müde, Respiration bedeutend heruntergesetzt. Das Gleichgewicht ist nur am 32. Tage gestört. Vom 33. bis zum 37. Tage — Gleichgewicht. Dann werden 6,0 injicirt. Das Thier frisst nachher sehr wenig, in 2 Tagen kaum 20 Gr. Hafer (in den vorhergehenden Tagen 60 Gr.) Am 33. Tage — Tod. Die Obduction ergab: Rechter Ventrikel mit Blut gefüllt, erweitert; Pneumonia dextra im Hepatisationsstadium. Im Magen alte und frische Hämorrhagien. Rechte Niere ein wenig hyperämisch. Als besonders interessant ist noch hervorzuheben, dass in diesem Falle verschieden grosse Dosen des Präparates bei ein und demselben Thiere, auch verschiedene entsprechende Steigerungen der Chlor-Ausscheidung zur Folge hatten.

Um zu noch entscheidenderen Resultaten darüber zu gelangen, ob in der That der im Harn bei obigen Versuchen gefundene Chlornatrium-Ueberschuss der Spaltung des trichlorbuttersauren Natrons allein seine Entstehung verdanke, habe ich eine Reihe von Kaninchen längere Zeit (bis 16 Tage) absolut hungern lassen (es wurde nur eine gewisse Quantität destillirten Wassers gereicht), auf diese Weise die Chlornatrium-Ausfuhr im Harn auf ein kaum wägbares Minimum (weniger als ein Milligramm pro die) reducirt und dann subcutane Einspritzungen von 3—6,5 Gr. trichlor-

buttersauren Natrons gemacht. In völliger Uebereinstimmung mit den früheren Versuchen ergab sich auch hier jedes Mal eine eminente, der Höhe der Dosis entsprechende Steigerung der Chloride-Ausscheidung.

Als Belege dienen hierzu die folgenden Tabellen H, J, K, L, M.

Tabelle H.

	Datum	Harnmenge in Ccm. pro die	Silberlösung in Ccm.	Entspricht 5 Ccm. Urin	Entspricht Menge des NaCl. in 5 Ccm.	Gesammtmenge des NaCl. in 24 St.	Entsprechende Menge des Chlors	Futter in 24 St	Wa
	1. Tg.	0	"	"	"	"	"	0	3(
	2. „	40,0	7,0	5,0	0,0346	0,2768	0,1679	0	3(
	3. „	55,0	1,6	5,0	0,00792	0,08712	0,05286	0	3(
	4. „	20,0	1,8	5,0	0,00891	0,03564	0,0216	0	3(
	5. „	0,0	"	"	"	"	"	0	3(
	6. „	0,0	"	"	"	"	"	0	3(
	7. „	50,0	2,0	5,0	0,0099	0,0980	0,0594	0	3(
	8. „	0	"	"	"	"	"	0	3(
	9. „	0	"	"	"	"	"	0	3(
	10. „	75,0	0,8	5,0	0,00396	0,05940	0,0360	0	3(
	11. „	10,0	0,8	5,0	0,00396	0,00792	0,0048	0	3(
	12. „	5,0	1,0	5,0	0,0049	0,0049	0,0029	0	3(
	13. „	5,0	0,3	5,0	0,0014	0,0014	0,0008	0	3(
	14. „	5,0	0,2	5,0	0,00099	0,00099	0,0006	0	3(
Inject. von 4,5 am 15. Tage	15. „	170,0	2,5	5,0	0,01237	0,42058	0,2552	0	3(
	16. „	130,0	2,4	5,0	0,01188	0,30888	0,1891	0	3(

Tabelle J.

	1. Tg.	0	"	"	"	"	"	0	3(
	2. „	0	"	"	"	"	"	0	3(
	3. „	15,0	7,0	5,0	0,0346	0,10380	0,0633	0	3(
	4. „	17,0	2,2	5,0	0,01089	0,03706	0,0224	0	3(
	5. „	20,0	2,0	5,0	0,0099	0,0386	0,0240	0	3(
	6. „	0	"	"	"	"	"	0	3(
	7. „	0	"	"	"	"	"	0	3(
	8. „	0	"	"	"	"	"	0	3(
	9. „	50,0	1,7	5,0	0,00841	0,0841	0,0510	0	3(
	10. „	20,0	1,0	5,0	0,0049	0,0198	0,0120	0	3(
	11. „	20,0	1,0	5,0	0,0049	0,0198	0,0120	0	3(
	12. „	10,0	0,2	5,0	0,00099	0,0019	0,0011	0	3(
	13. „	11,0	0,1	5,0	0,00049	0,00098	0,0050	0	3(
	14. „	101,0	3,5	5,0	0,01732	0,34642	0,2103	0	3(
Injection v. trichlorbutters. Natr. am 14. T.	15. „	25,0	2,8	5,0	0,01388	0,06930	0,0420	0	3(
	16. „	5,0	9,2	5,0	0,02277	0,04544	0,0275	0	3(

Tabelle K.

Datum	Harnmenge in Ccm. pro die	Silberlösung in Ccm.	Entspricht 5 Ccm. Urin	Entspricht Menge des NaCl. in 5 Ccm.	Gesammtmenge des NaCl. in 24 St.	Entsprechende Menge des Chlors	Futter in 24 St.	Wasser in 24 St.
1. Tg.	0						0	40,0
2. „	35,0	3,8	5,0	0,01881	0,13167	0,0798	0	40,0
3. „	0						0	40,0
4. „	37,0	2,0	5,0	0,0099	0,07326	0,0444	0	40,0
5. „	0	„	„	„	„	„	0	40,0
6. „	0	„	„	„	„	„	0	40,0
7. „	0						0	40,0
8. „	65,0	1,6	5,0	0,00792	0,10296	0,0624	0	40,0
9. „	0	„	„	„	„	„	0	40,0
10. „	0						0	40,0
11. „	40,0	0,8	5,0	0,00396	0,03168	0,0197	0	40,0
12. „	20,0	1,0	5,0	0,0049	0,0198	0,0120	0	40,0
13. „	11,0	0,2	5,0	0,00099	0,00198	0,0011	0	40,0
14. „	15,0	0,1	5,0	0,00049	0,00147	0,0008	0	40,0
15. „	5,0	0,1	5,0	0,00049	0,00049	0,0003	0	40,0
Inject. 6,0 16. „	300,0	3,5	5,0	0,01732	1,03920	0,6306	0	0

Tabelle L.

1. „	73,0	0,8	5,0	0,00396	0,05781	0,0350	0	50,0
2. „	0	„	„	„	„	„	0	50,0
3. „	0	„	„	„	„	„	0	50,0
4. „	0						0	50,0
5. „	80,0	1,8	5,0	0,00891	0,14256	0,0866	0	50,0
6. „	35,0	2,0	5,0	0,0099	0,04950	0,0297	0	50,0
7. „	0	„	„	„	„	„	0	50,0
8. „	0						0	50,0
9. „	20,0	1,8	5,0	0,00891	0,03564	0,0216	0	50,0
10. „	20,0	2,0	5,0	0,0099	0,0396	0,0240	0	50,0
11. „	0						0	50,0
12. „	20,0	1,0	5,0	0,0049	0,0198	0,0124	0	50,0
13. „	0	„	„	„	„	„	0	50,0
14. „	0						0	50,0
15. „	5,0	0,2	5,0	0,00099	0,00099	0,0006	0	50,0
Inject. 6,5 16. „	300,0	4,0	5,0	0,0198	1,1880	0,7243	0	50,0

Tabelle M.

12. „	5,0	1,0	5,0	0,0049	0,0049		0	30,0
13. „	5,0	0,5	5,0	0,00247	0,00247		0	30,0
14. „	6,0	0,4	5,0	0,00247	0,02236		0	30,0
15. „	9,0	0,2	5,0	0,00099	0,0019		0	30,0
Inject. 4,0 16. „	315,0	1,8	5,0	0,00841	0,52983		0	0

Zu H. Am 15. Hungertage werden 4,5 Gr. desselben Präparates injicirt. Das Thier wird müde, bleibt beim Umlegen bewegungslos liegen; Respiration bedeutend heruntergesetzt. Nach einer halben Stunde nicht mehr so müde. Am 16. Tage Lähmung der Hinterbeine — Tod. Section ergiebt: Pneumonia dextra; beide Ventrikel mit dickem Blut gefüllt, Leber hyperämisch. Magen matsch, auf der Schleimhaut frische Hämorhagien. —

Zu J. Am 14. Hungertage Injection von 3,5 Gr. Kaninchen ist sehr müde, Respiration bedeutend heruntergesetzt. Pupille reagirt nicht. Der Zustand gleicht einer Anästhesie. Nach vier Stunden ist das Thier wieder munter, frisst und bleibt ferner gesund.

Zu K. Am 16. Hungertage Injection von 6,0 Gr. Respiration bedeutend heruntergesetzt, Pupille reagirt nicht, das Thier scheint anaesthesirt, Hinterbeine gelähmt. Tod am nächsten Tage. Section ergiebt: Pneumonia dextra, suffocatorisches Herz. Hämorrhagien im Magen.

Zu L. Am 16. Hungertage Injection von 6,5 Gr. Das Thier hatte vorher 130 Respirationen in der Minute, nach der Injection 70—75. Sehr müde; beim Umlegen bleibt es liegen, beim Kneifen bewegt es sich nicht; Pupille reactionslos. Tod nach 22 Stunden. Section erweist: Pneumonie, suffocatorisches Herz. Leber hyperämisch, im Magen frische Hämorrhagien, Nieren etwas hyperämisch, Blase intact.

Zu M. Am 16. Tage werden 4,0 Gr. per os gegeben. Das Thier rennt eine kleine Zeit wüthend umher und bleibt dann mit zur Erde geneigtem Kopfe

sitzen; beim Umlegen bleibt es über ein paar Minuten liegen. Respiration, die vorher 130 per Minute war, ist 3 Stunden nach der Injection auf 33 gesunken; Puls wenig verlangsamt, Hinterbeine gelähmt; Tod nach 24 Stunden. Section ergiebt: Rechte Lunge hepatisirt, linke Lunge pneumonisch infiltrirt, Magen erodirt und mit frischen hämorrhagischen Injectionen bedeckt; rechter Ventrikel und Vorhof mit dickem Blute gefüllt, linker Ventrikel leer. Schliesslich sei noch ein Factum erwähnt, das bei allen in den Tabellen D bis H beschriebenen Versuchen beobachtet wurde, dass nämlich bald nach der Injection die Harnmenge überhaupt erheblich zunahm.

III. Schluss.

Fassen wir die Ergebnisse aller Versuche noch einmal zusammen, so gelangen wir zu folgenden Schlüssen:

1) Es ist möglich bei Kaninchen (wahrscheinlich auch bei anderen Thieren), und zwar leichter als beim Menschen, das Gleichgewicht der Chloride im Harn herzustellen.

2) Die Chloride-Ausfuhr ist während des Gleichgewichts-Zustandes proportional der Chloride-Einfuhr durch die Nahrung.

3) Der Harn enthält, wenn er nach Herstellung des Gleichgewichts, einen oder mehrere Tage in der Blase zurückgehalten war, soviel Chloride, als wäre täglich

das dem Gleichgewicht entsprechende Quantum ausgeschieden worden [18]).

4) Will man den Einfluss gewisser in den Thierkörper eingeführten chlorhaltigen Präparate auf die Chlor-Ausscheidung im Harn prüfen, so ist es nothwendig, das Versuchsthier vorher entweder ins Gleichgewicht zu bringen, oder so lange hungern zu lassen, bis die Chloride aus dem Harn so gut wie verschwunden sind.

5) Trichlorbuttersaures Natron spaltet sich im Körper in Chlor, welches mit dem Alkali des Blutes Verbindungen eingeht und als Chloralkali im Harn ausgeschieden wird, und in eine Säure, die, wie man annehmen muss, die Alkalescenz des Blutes verringert.

6) Trichlorbuttersaures Natron ist ein Anaestheticum, vielleicht auch Hypnoticum, und vermehrt die Diurese.

Viele Fragen stehen hier noch offen. In einer weiteren Arbeit werde ich noch fernere Untersuchungen über das trichlorbuttersaure Natron veröffentlichen. Von Versuchen mit Monochloressigsäure, die ich auch angestellt habe, musste ich vorläufig Abstand nehmen, da ich fand, dass dieselbe schon bei Gaben von 0,2 Gr. stark toxisch wirkt. Ich erkläre mir dies so, dass die Säure sich im Körper zu Oxalsäure oder Glycolsäure umbildet und diese sogar bei solchen kleinen Dosen als Gift wirkt. Wenigstens glich der Obductionsbefund dem bei Vergiftungen mit Oxalsäure.

---

[18]) Nach Kaupp a. a. O. nimmt im Gegentheil der Chloride-Gehalt des Harns bei längerem Verweilen in der Blase relativ ab.

THESEN.

1) Jaborandi ist als diaphoreticum zu verwerfen.

2) Die Operation der Hasenscharte ist frühzeitig zu machen.

3) Das salycilsaure Natron kann als antipyreticum gebraucht werden.

Der Verfasser, am 2. Mai 1849 zu Oschimiany im Gouven. Wilna in Russland geboren, erhielt die Schulbildung in seinem Vaterlande. Seine Studien begann er auf der Universität zu Zürich, wo er von Michaeli 1872 bis 1873 blieb. Von der Zeit ab setzte er seine Studien auf der Universität zu Königsberg in Preussen bis Michaeli 1874 fort. Zuletzt bezog er die Kgl. Friedrich-Wilhelms-Universität, wo er im Sommer 1876 das Tentamen medicum et examen rigorosum bestanden hat. Während seiner Studienzeit besuchte er die Vorlesungen, Curse und Kliniken der Herren in Zürich: Cloëtta, Dodel, Hofmeister, Frey, Hermann, Meyer, Meyer, Merz; in Königsberg: Burdach, Grünhagen, Müller, Samuel, v. Wittich; in Berlin: Bardeleben, Ewald, Fasbender, Fraentzel, Frerichs, Hirsch, Hofmann, Kristeller, v. Langenbeck, Levin, Liebreich, Schweiger, Virchow. Allen diesen Herren, seinen verehrten Lehrern, sagt Verfasser seinen aufrichtigen Dank.